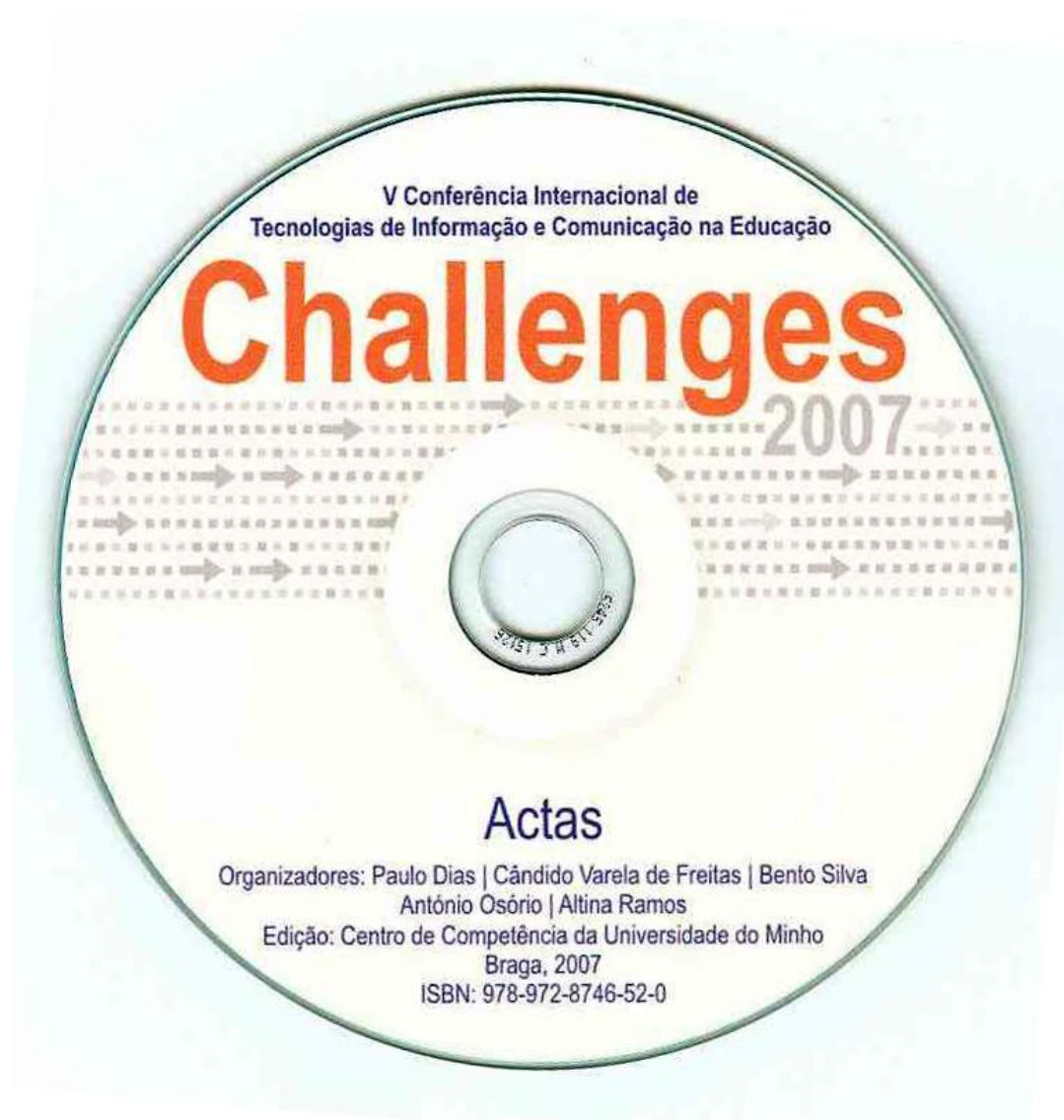


Pimentel, Renê & SILVA, Bento (2007). Simulação tecnologias e pensamento criativo na educação. In Paulo Dias, Cândido Varela de Freitas et. al. (orgs.). *Actas da V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2007*. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, Braga, p.637- 647. (ISBN 978-972-8746-52-0).



SIMULAÇÃO TECNOLOGIAS E PENSAMENTO CRIATIVO NA EDUCAÇÃO

Renê Gomes Pimentel

Universidade do Minho¹
renegp@terra.com.br

Bento D. Silva

Universidade do Minho
bento@iep.uminho.pt

Resumo

Esse trabalho aborda o potencial de colaboração das novas tecnologias da informação e comunicação, no formato de simulações interativas, para o fomento do pensamento criativo dos estudantes. Este processo entre aprendentes e tecnologia converge as naturezas cognitivas e criativas do indivíduo, enfocando também o papel mediador exercido pelas tecnologias empregadas no desenvolvimento das simulações inerentes às diversas áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Criatividade; Cognição; Pensamento Divergente; Novas Tecnologias de Informação e Comunicação; Simulações interativas.

Abstract

The work approaches the potential cooperation of new information and communication technologies, in a way of interactive simulations, to stimulate students' creative thinking. This process between learners and technology converge the cognitive and creative natures of the individual, focusing as well on the mediator role practiced by the technologies used in the development of simulations inherent to the various areas of knowledge.

Keywords: creativity; cognition; divergent thought; new technologies of information and communication; interactive simulations.

A guisa da introdução

O cenário social da vida humana altera-se em ritmo acelerado. Estudos sobre o desenvolvimento da criatividade afirmam que a mesma pode modificar os ambientes de trabalho e as atividades das pessoas. Essas mudanças incidem sobre o uso e interpretação da informação que é a base das idéias, e isto só é possível por meio da educação que, antes de tudo, deve ser criativa.

Martínez (1997) entende que o interesse pelo estudo e desenvolvimento da criatividade tem sido acentuado em virtude do progresso e da complexidade que a humanidade alcançou no âmbito sócio-econômico, nas artes, nas tecnologias e nas ciências. A necessidade do desenvolvimento criativo pode ter surgido em função de mudanças intensas advindas da competição globalizada que vem exigindo uma preparação do potencial humano para atender a demanda desta nova realidade.

O mundo dos negócios e das instituições em geral, tem-se revelado interessado no desenvolvimento da capacidade de pensar aliado também com a educação. Pesquisas e estudos, tais como os de Getzels e Jackson (1962), Kneller (1978), Rogers (1982), Campos e Weber (1987), Isaksen (1990), Goleman, Kaufmann e Ray (1992), Alencar (1995), Valenti (1995), Martínez (1997), Predebon (1998) e Bono (2000), foram desenvolvidos apontando a criatividade como não sendo um atributo de gênios ou de pessoas iluminadas, sendo possível seu desenvolvimento por meio de determinadas condições relacionadas a fatores sociais, culturais e, mais recentemente, tecnológicos.

Segundo Alencar (1995), as influências ambientais, ricas em estímulos e ações vivenciais, têm demonstrado, reconhecidamente, que o potencial criativo pode ser desenvolvido. Como qualquer outro traço ou característica humana, a criatividade necessita de condições favoráveis, podendo ser desenvolvida em diferentes níveis e intensidades.

Isaksen (1990), citando os autores Guilford e Torrance, afirma que em termos de implicações educacionais há dois pontos principais a considerar: a educação pode fazer algo sobre a nutrição da criatividade, e o contexto educacional é o mais apropriado para focar a pesquisa em criatividade. Seguindo esta linha de pensamento, Alencar (1995), baseando-se em Bradley, observa que a liderança científica depende de muitos fatores como da habilidade do sistema educacional em descobrir e encorajar o talento científico desde os primeiros anos de ensino. Sendo assim, a criatividade deve ser amplamente tratada na sociedade como um macro sistema que influencia diretamente as condições de trabalho, na família, como incentivadora ou inibidora do potencial criativo, por meio do reflexo da conduta dos pais e

¹ Doutorando do Instituto de Educação e Psicologia; Financiadora da Pesquisa - FAPESB - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia - 2006.

sistemas de atividades e comunicação desenvolvidas com maior grau de tolerância e liberdade, e, na escola, no seu papel fundamental de desenvolvimento pleno do ser humano.

O desenvolvimento do potencial criativo é um diferencial e uma necessidade atual em qualquer organização. Deste modo, este artigo busca elucidar as questões da criatividade e suas implicações educacionais e possíveis interfaces com as novas tecnologias, fundamentalmente os aplicativos que permitem simulações interativas, nos diversos contextos, na visão de estudiosos, pesquisadores e pelo resultado de uma pesquisa empírica realizada com estudantes que utilizaram a simulação interativa.

Criatividade: educação e trabalho

No decorrer da história, houve épocas e lugares em que as pessoas se mostravam particularmente engenhosas e criativas. Estes períodos apresentaram uma abundância de pontos de vista, tornando-se um meio receptivo de mudanças e uma premente necessidade de solucionar problemas.

Segunda Isaksen (1990), o marco referencial da criatividade surge em 1950 com Guilford. Numa conferência intitulada '*creativity*', Guilford (1950) proferiu uma palestra na qualidade de presidente da American Psychological Association (APA) em que enfatizou a negligência de estudos sobre criatividade. Relatou o palestrante que, apenas 186 dos 121.000 artigos em psicologia tratavam da criatividade. Este cenário se modifica um pouco e no período de 1967 a 1984, surgem algo em torno de 5.628 citações da temática. A partir daí, desencadeia-se um impulso em pesquisas, principalmente nos Estados Unidos, onde este assunto passa a atrair a atenção, não só de psicólogos, mas também de outros especialistas como filósofos, matemáticos, pedagogos, engenheiros e sociólogos.

A partir deste cenário, surge um movimento criativo mundial, onde diversos centros e universidades passam a interessar-se pela pesquisa deste tema, merecendo destaque neste período trabalhos desenvolvidos e publicados pela universidade da Geórgia.

Considera a autora Martínez (1997) que a criatividade é um assunto complexo, até mesmo pela sua própria conceituação, que apresenta problemas terminológicos. Segundo a autora, existem mais de 400 acepções diferentes para o termo, além da utilização de significados similares tais como: produtividade, pensamento criativo, pensamento produtivo, originalidade, inventividade, descoberta e, atualmente, inteligência.

O marco pioneiro da criatividade pode ser considerado o ano de 1960 com os estudos de Getzels e Jackson (1962), demonstrando a existência de um conjunto de traços de personalidade associados ao pensamento divergente, que para outros estudiosos se configura no suporte essencial da criatividade.

Pesquisas evidenciam que os processos criativos no ser humano constituem um grande diferencial, e isto só é possível ocorrer num clima permanente de autêntica liberdade mental, numa atmosfera global e estimulante, privilegiando-se o desenvolvimento do pensamento divergente e autônomo, exigindo-se com isto uma forma de pensar diferente da clássica educação.

Os estudos sobre a criatividade passam a ter novos direcionamentos. Segundo Amabile (1999), especificamente, as questões sobre influências sócio-ambientais na criatividade. Estudos até então existentes eram na grande maioria predominantemente centrados nas características da personalidade de indivíduos criativos e este novo enfoque dá uma perspectiva diferente às pesquisas.

O desenvolvimento do potencial criativo tem sido objeto de estudo de várias áreas do conhecimento: psicologia, sociologia, filosofia, história, mas é na educação que ela é mais apropriada para ser estudada. Conforme Predebon (1998), no campo da criatividade, "importa menos como nascemos do que como nos educamos". Isto significa que a educação tem papel fundamental no desenvolvimento da criatividade no indivíduo.

Torrance, citado por Isaksen (1990), dá uma especial atenção para a criatividade em crianças, sobre a forma de avaliá-las, identificá-las e em procedimentos que venham a facilitar sua manifestação durante a infância. A experiência da criatividade na infância é responsável pelo muito que as pessoas farão na idade adulta, do trabalho à vida familiar.

Criatividade e cognição

Se considerarmos a bibliografia acerca da criatividade, verificaremos que existem muitas definições para o termo, não havendo mesmo um acordo sobre o seu significado. Não há também consenso se a criatividade seria uma habilidade distinta da inteligência, ou um aspecto desta. Para se ter uma idéia, basta observar as definições de vários autores apresentadas por Alencar (1995) listadas a seguir.

"O termo pensamento criativo tem duas características fundamentais, a saber: é autônomo e é dirigido para a produção de uma nova forma." - Suchman (1981);

"Criatividade é o processo que resulta em um produto novo, que é aceito como útil e/ou satisfatório por um número significativo de pessoas em algum ponto no tempo." - Stein (1974);

"Criatividade representa a emergência de algo único e original." - Anderson (1965);

"Criatividade é o processo de tornar-se sensível a problemas, deficiências, lacunas no conhecimento, desarmonia; identificar a dificuldade; buscar soluções, formulando hipóteses a respeito das deficiências; testar e retestar estas hipóteses e, finalmente, comunicar os resultados." – Torrance (1965);

Ao observar as definições de criatividade, uma das principais dimensões presentes nas mesmas e de um modo geral em todas as abordagens refere-se ao fato de que a criatividade implica emergência de um pensamento novo, uma idéia original, ou reelaboração e aperfeiçoamento de produtos e idéias existentes. Outro ponto comum diz respeito ao fator relevância, significando que uma resposta não só deve ser nova como também apropriada a uma determinada situação.

Além da definição de criatividade, outra questão muito discutida na abordagem desse tema trata das características do indivíduo criativo e sobre a forma como surge o produto criativo. Predomina a visão de que a criatividade não pode ser desenvolvida ou ensinada, pois trata-se de um dom divino. Assim, o indivíduo é ou não é criativo, sem meio termo.

A hipótese aqui assumida é a de que qualquer indivíduo apresenta um certo grau de habilidades criativas e que estas podem ser desenvolvidas e aprimoradas por meio de treinamentos e práticas com o auxílio das novas tecnologias de comunicação e informação, fundamentalmente na forma de simulações interativas. Essa postura sobre a criatividade e os processos criativos ressalta a importância da preparação do sujeito (disciplina, dedicação, cooperação, esforço consciente, trabalho prolongado, posse ou curiosidade pelo conhecimento amplo de uma área do saber, dentre outras características) como fator fundamental para a produção criativa e sua capacidade de interação com aplicativos computacionais (softwares), onde, por exemplo, a simulação proporcione novas formas de interpretação com determinados fenômenos.

As capacidades de pensamento criativo contribuem de maneira importante para a aquisição de informações e várias aptidões educacionais. Intuitivamente, sabemos há muito tempo que é natural para o homem aprender criativamente, mas sempre se considerou ser mais econômico ensinar por autoridade. Pesquisas já totalmente sedimentadas de Moore (1961) demonstraram que muitas coisas podem ser aprendidas criativamente de maneira mais econômica do que por autoridade e que algumas pessoas preferem muito mais aprender criativamente e apresentam resultados surpreendentes.

Cabe destacar que através de análises do comportamento de pessoas que deram contribuições criativas relevantes ao longo da história, constatou-se que as grandes idéias ou pensamentos originais ocorrem especialmente em pessoas que estavam adequadamente preparadas, com amplo domínio dos conhecimentos relativos a uma determinada área ou das técnicas já existentes.

Durante muito tempo, as pesquisas na área da criatividade consideraram o processo criativo como um campo inacessível a uma investigação empírica. Nos anos 50, verificou-se um interesse especial no desenvolvimento de abordagens sobre o assunto e algumas teorias contribuíram de maneira relevante para o aprofundamento do tema. Destaca-se a teoria psicanalítica que, numa de suas abordagens, estabelece duas fases para a criatividade: a *inspiração*, considerada mais importante e que requer o abandono do pensamento lógico-racional; e a *elaboração*, caracterizada pela avaliação lógica e rigorosa das idéias surgidas na fase anterior. Numa outra vertente da teoria, relaciona-se criatividade com invenção, defendendo-se que a emergência de um pensamento novo é essencial para uma definição de criatividade. Nesse caso, considera-se a associação livre como o processo pelo qual se realiza a criação e liberta o sistema pré-consciente permitindo a fruição das idéias e ressalta a flexibilidade como condição básica para adaptação às circunstâncias externas e internas.

Recorrendo-se a Gestalt, que segundo seus principais expoentes Kurt Koffka, Wolfgang Köhler e Max Wertheimer (1870), sabe-se que não se pode ter conhecimento do todo através das partes, e sim das partes através do todo; que os conjuntos possuem leis próprias e estas regem seus elementos (e não o contrário, como se pensava antes); e que só através da percepção da totalidade é que o cérebro pode de fato perceber, decodificar e assimilar uma imagem ou um conceito. Cabe destacar que estas contribuições constituíram-se a partir de resultados de trabalhos experimentais na área da percepção, pensamento e solução de problemas, com ênfase no pensamento produtivo, o qual requer uma reestruturação de problemas, implicando aspectos que poderiam ser considerados como formas de pensamento criativo.

A terceira teoria a ser destacada é a humanista, surgida como protesto contra as imagens limitadas do homem defendidas pela psicanálise e behaviorismo. Assim, enfatiza o valor intrínseco do indivíduo, o seu potencial para desenvolver-se, tornar-se e auto realizar-se, explorando-se as diferenças, os talentos diversos de cada ser. Apresenta o pensamento de que o processo criativo pode ser compreendido como a emergência de um novo pensamento racional, que surge da singularidade do indivíduo, de um lado, e dos aspectos tangíveis, acontecimentos ou circunstâncias de sua vida, de outro lado. O que constitui a essência da criatividade é a originalidade ou singularidade.

Numa outra concepção da abordagem humanista, observa-se uma distinção entre criatividade primária, secundária e integrativa. A primária corresponde à fase de inspiração devendo ser separada da elaboração e do desenvolvimento da inspiração. Procede e utiliza processos primários de pensamento e

ocorre espontaneamente como nas criações das crianças e lampejos de inspirações de indivíduos mais criativos. A criatividade secundária baseia-se inicialmente nos processos secundários de pensamento e posteriormente na disciplina, trabalho sistemático e conhecimento acumulados. Seria o tipo apresentado pela maioria dos cientistas. Por fim, a criatividade integrativa compreendendo as duas anteriores.

Alencar (1995) apresenta algumas concepções de processo criativo, segundo pesquisadores como Poincaré, Helmholtz, Wallas, Smirnov e Leontiev, que, embora estruturadas de formas diferentes, possuem pontos similares. Essas semelhanças residem no fato de os vários pesquisadores estabelecerem fases ou estágios para o processo criativo, que são caracterizadas de maneira muito próximas, mesmo nomeadas de formas diferentes.

De modo geral são identificadas três fases. Na primeira - *preparação ou saturação*, são reunidos dados, atos e sensações, e o problema é investigado em todas as direções. Na segunda - *iluminação, incubação ou investigação*, a característica comum apresentada refere-se à maturação do problema, momento da realização de novas combinações, o que envolve uma série de processos mentais. A terceira - *verificação, iluminação ou solução*, é identificada como uma fase de verificação da idéia proposta.

Embora os processos criativos e os cognitivos tenham sido tratados historicamente separados, podemos perceber que a relação entre eles é bastante estreita, se não quisermos afirmar que podem mesmo se confundir. Nesse sentido, apresentam-se algumas abordagens que enfocam a criatividade como um conjunto de habilidades cognitivas e que se sustentam com a seguinte argumentação de Stein (2000): "Os processos cognitivos dizem respeito aos processos psicológicos envolvidos no conhecer, compreender, perceber, aprender etc. Eles fazem referências à forma como o indivíduo lida com os estímulos do mundo externo: como o sujeito vê e percebe, como registra as informações e como acrescenta as novas informações aos dados previamente registrados."

Outro autor que merece atenção, já mencionado anteriormente, em suas propostas reflexivas é Guilford (1950), o qual afirma que há uma distinção entre potencial criador e pensamento criativo. O primeiro, referindo-se a um conjunto de habilidades e outros traços que contribuem para o pensamento criativo, distinguindo-se pela inovação e originalidade. O segundo, tendo como fatores que contribuem para a sua constituição as operações intelectuais de fluência, flexibilidade e originalidade assim como a elaboração, redefinição e sensibilidade para problemas.

As operações intelectuais configuram aspectos do pensamento divergente que são essenciais ao pensamento criativo e ao mesmo tempo um desafio para nós educadores, na medida em que aponta que novas perspectivas de desenvolvimento do pensamento podem ser caracterizadas por: *Fluência* – habilidade em gerar um número relativamente grande de idéias na área de atuação do sujeito; *Flexibilidade* – aspecto do pensamento que implica uma mudança de algum tipo, na estratégia de realizar uma tarefa ou na própria direção do pensamento; *Originalidade* – o aspecto inovador; *Elaboração* – facilidade de acrescentar variedade de detalhes a uma informação, pensamentos ou esquemas cognitivos, cujo papel nas produções criativas expressa-se pela progressão do tema; *Redefinição* – as transformações, revisões ou outras modalidades de mudanças na informação; *Sensibilidade para problemas* – a habilidade de ver defeitos, deficiências em situações aparentemente normais.

Cabe ressaltar as pesquisas que verificaram que as correlações entre os diversos testes de criatividade eram similares àquelas observadas entre criatividade e inteligência. Uma hipótese de conclusão é que não se poderia descrever os domínios como independentes um do outro e que seria incorreto somar os vários resultados em diversas medidas de criatividade, numa tentativa de se dar um único indicador do nível de criatividade do indivíduo. Considerando tais aspectos, diversos pensadores propuseram uma definição associativa de criatividade, a qual seria avaliada através do número total de associações que a pessoa seria capaz de propor, e da raridade de tais associações.

Ostrower (1987) destaca a capacidade de fazer associações como o fator preponderante na ampliação da imaginação, que, por sua vez, constitui-se no centro do processo criativo. A propósito afirmou: "Provindo de áreas inconscientes do nosso ser, ou talvez pré-conscientes, as associações compõem a essência de nosso mundo imaginativo. São correspondências, conjecturas evocadas à base de semelhanças, ressonâncias íntimas em cada um de nós com experiências anteriores e com todo um sentimento de vida."

A referida abordagem fundamenta-se na concepção de que a criatividade é um potencial inerente ao homem e a realização do mesmo é uma de suas necessidades. A criação deve ser vista em um sentido global, onde viver e criar interligam-se. Argumenta-se que criar corresponde a um formar, a um dar forma a alguma coisa nova, que se realiza através de ordenações. O ato criador abrange, portanto, a capacidade de compreender, e esta, por sua vez, a de relacionar, ordenar, configurar, significar. Formar importa em transformar. Todo processo de elaboração e desenvolvimento abrange um processo dinâmico de transformação, em que a matéria, que orienta a ação criativa, é transformada pela mesma ação.

Os processos de criação ocorrem no âmbito da intuição, embora integrem toda a experiência possível do indivíduo, incluindo a racional. Porém só tornam-se conscientes quando expressos, ou seja

quando tomam formas que sejam perceptíveis pela sociedade. Nesse sentido, a matéria em elaboração criativa é mais que algo físico e está vinculada à área de atuação dos indivíduos, que podem mesmo ser pensamentos como na filosofia.

Entretanto, mesmo que intuitivo – e, portanto, estreitamente vinculado à percepção e à sensibilidade –, o ato criativo é também um ato cognitivo. Na medida em que o dar uma nova forma implica o domínio e o conhecimento da matéria trabalhada e o nível de associações que o indivíduo é capaz de realizar, o imaginar seria um pensar específico sobre um fazer concreto. Esse pensar específico se realiza através da capacidade humana de simular uma série de atuações, associando objetos e eventos por meio da memória, manipulando-os mentalmente sem a presença física dos mesmos. Esse processo de pensamento, capaz de imaginar simulações, e que vai ordenando a matéria e criando uma nova forma, principalmente através das associações, relaciona-se com uma linguagem específica que estabelece a comunicação entre o sujeito e o objeto em elaboração.

Ostrower, já citado, afirma que “*pensa-se falando*” dentro de um quadro de idéias de uma língua, inserida nos relacionamentos afetivos e intelectuais complexos de uma cultura. Na língua, como em todos os processos de imaginação, dá-se um deslocamento do real físico do objeto para o real da idéia do objeto. A palavra evoca o objeto por intermédio de sua noção. O homem usa palavras para representar as coisas. Nessa representação, ele destitui os objetos das matérias e do caráter sensorial que os distinguem e os converte em pensamentos e sonhos, matéria-prima da consciência. Representa ainda as representações, por mais redundante que pareça esta afirmação. Simboliza não só objetos, mas também idéias e correlações. Forma do mundo de símbolos uma realidade nova. Um novo ambiente tão real e tão natural quanto o do mundo físico.

As tecnologias da inteligência

Sobre a capacidade humana de pensar por representações, ou seja, através da simulação de modelos mentais, Lévy (1993) destaca o papel relevante e mediador das tecnologias da inteligência, que, aliadas à inteligência humana, possibilitam a sistematização, enquadramento, decodificação e decifração, que se constituem nas principais ações envolvidas nos processos cognitivos e conseqüentemente na atividade criativa.

A evolução biológica fez com que desenvolvêssemos a faculdade de imaginar nossas ações futuras e seu resultado sobre o meio externo. Graças a essa capacidade de simular nossas interações com o mundo através de modelos mentais, podemos antecipar o resultado de nossas intervenções e usar a experiência acumulada. Além disso, a espécie humana é dotada de uma habilidade operacional superior a das outras espécies animais. Talvez a combinação dessas duas características, o dom da manipulação e da imaginação, possa explicar o fato de que quase sempre pensemos com o auxílio de metáforas, de pequenos modelos concretos, muitas vezes de origem técnica.

Procurando investigar como e por quê diferentes tecnologias intelectuais geram estilos de pensamento distintos, o autor considera que é necessário partir para uma tentativa de explicação que requer uma análise precisa das diversas articulações do sistema cognitivo humano com as técnicas de comunicação e armazenamento.

Nesse contexto, analisa a escrita como a mais importante tecnologia intelectual da humanidade e de como a mesma configurou um modo de pensar, proporcionando um saber teórico e uma forma de comunicação radicalmente nova, onde os discursos podiam separar-se das circunstâncias particulares em que tinham sido produzidos, o que levou o exercício de interpretação, de atribuição de sentido, ao centro do processo comunicativo.

"As tecnologias intelectuais ocupam o lugar de auxiliares cognitivos dos processos controlados, aqueles que envolvem a atenção consciente e dispõem de tão poucos recursos no sistema cognitivo humano. Dessa forma, as tecnologias intelectuais servem como paliativo para certas fraquezas dos processos automáticos como as heurísticas de raciocínio e os mecanismos esquematizados da memória de longo prazo." - Lévy (1993).

O pensamento criativo é inerente ao ser humano, porém os nossos modelos de ensino castraram essa potencialidade do outro, inibindo o pensar, pois segundo Demo (2001), saber pensar não é só pensar. É também e, sobretudo, saber intervir, pois quem sabe pensar, não faz por fazer, mas sabe porquê e como fazer.

Novas Tecnologias são perfeitas para propiciar a retenção da informação, como as multimídias, que combinam diferentes sistemas simbólicos, e os interativos, onde o estudante além de receber informação por diferentes códigos tem que realizar atividades, entendendo aqui nesta abordagem o termo interativos, como a ação recíproca de dois ou mais elementos, como por exemplo, a ação recíproca entre um usuário e um equipamento (computador, televisor, etc.). As novas tecnologias de informação e comunicação trazem essa possibilidade, cada vez mais, para os muitos espaços que organizam o nosso

cotidiano acadêmico. São meios eficazes para a contribuição de um melhor processo de ensino e aprendizagem.

Quando o educador sabe bem utilizar as tecnologias, elas proporcionam uma mudança qualitativa no processo de ensino-aprendizagem, conseguindo integrar dentro de uma visão inovadora todas as modalidades: as telemáticas, as sensoriais, as audiovisuais, as textuais, as orais, as musicais, as lúdicas e as corporais.

Segundo Lima (2003), os termos ‘Novas Tecnologias’ (NT) ou ‘Novas Tecnologias de Informação e Comunicação’ (NTIC) vêm sendo usados nos mais diversos fóruns de debate para designar as possibilidades descortinadas pela fusão entre a informática e as telecomunicações. Burbules e Callister (2000) sugerem que, no caso da educação, os termos ‘tecnologia da informação’ têm sido amplamente empregados sem que se faça uma reflexão sobre as suas implicações conceituais. Em primeiro lugar, os autores ponderam que não se deve manter uma visão meramente instrumental do termo ‘tecnologia’. Mais do que uma coisa ou instrumento, a tecnologia implica os usos que lhe são dados socialmente, os problemas culturais e organizacionais que esse uso gera e mesmo as mudanças fisiológicas de postura, direção de movimento dos olhos, modo de processar informações, etc. Por adquirirem tal dimensão, Silva (2001) considera que a tecnologia é uma estratégia. Por outro lado, o termo ‘informação’, ainda que acompanhado de ‘comunicação’, já não traduz mais todo o potencial das novas tecnologias. John Dewey (apud Burbules e Callister, 2000) criou uma taxonomia de variedades das chamadas ‘tecnologias de informação’ de acordo com os seus fins, encontrando quatro usos distintos: para fins inquisitivos, comunicativos, construtivos e expressivos. Além disso, ante a revolução da internet, seria mais adequado pensar as NTIC como ambiente, como um espaço, como um ciberespaço.

De fato, ainda não estão claras as conseqüências do uso das NTIC nas relações de ensino-aprendizagem; a chegada das novas tecnologias à fronteira educacional tem suscitado debates em torno de questões estruturais sobre forma e conteúdo dos processos de ensino-aprendizagem em todos os níveis, desde o básico ao ensino superior (Soares, 2000) e sobre as repercussões na escola e no currículo em nível organizacional, de conteúdo e metodologia (Silva, 2002). Katz et al. (1999) afirmam mesmo que “muitos de nós em educação gostaríamos que o gênio da lâmpada da tecnologia da informação fosse banido, na medida em que esta tecnologia está levantando questões culturais, organizacionais, econômicas e de sobrevivência em que as perguntas estão em grande maioria em relação às respostas”.

De uma forma geral, observa-se uma tentativa de reproduzir no novo meio, as velhas metodologias instrucionais, centradas no conhecimento do professor e não no potencial de uso destas ferramentas para construção de conhecimento pelo aluno. Pretto (2000) chama a atenção para o risco de utilizarmos velhas metodologias para os novos meios. Segundo ele, “já está virando senso comum afirmar-se que a incorporação dos computadores na educação não pode ser mera repetição dos tradicionais cursos ou aulas, estando as mesmas, no entanto, ainda centradas na superada e tradicional concepção das tecnologias educacionais, associadas à prática de instruções programadas tão conhecidas dos educadores de algumas décadas atrás”. Por isso, é que se entende que a integração curricular das NTIC traz consigo novas exigências na profissionalidade docente.

Simulação como fomento ao pensamento criativo

A adoção de modelos simulados virtuais baseados na realidade, está cada vez mais sendo inserida na educação. Novos modelos, baseados em reprodução da realidade, têm se tornado eficientes na educação, proporcionando redução dos riscos e custos do processo de ensino-aprendizagem na concepção de sistemas administrativos, produtivos, econômicos, financeiros e até mesmo sociais, atingindo áreas do conhecimento como ciências biológicas e literatura, proporcionando com essa amplitude de aplicação, maior interesse da sociedade. Para tanto, a simulação vem permitindo a reprodução das ações da realidade, sob forma virtual auto-dirigida, que enfatizam o conhecimento das inter-relações dos elementos dos sistemas, tendo como objetivo principal a percepção das relações, transmissão e fixação de conteúdos.

Nem toda forma de utilização do computador na educação se presta igualmente bem a atingir certos objetivos educacionais. Algumas formas de utilização são mais adaptadas a certos objetivos educacionais, outras se prestam melhor a outras finalidades pedagógicas. Mas, ao final, quase todo emprego do computador na educação pode trazer resultados pedagogicamente benéficos. Hoje em dia, microcomputadores já têm a capacidade de simular sistemas razoavelmente complexos. Eles podem ser programados para responder a determinadas intervenções de maneiras realísticas e predizíveis e, sem dúvida, podem processar quantidades significativas de dados. Conseqüentemente, simulações pedagogicamente relevantes podem ser programadas de maneira a envolver grande complexidade e realismo e, dessa forma, gerar considerável interesse. Nesses programas, que, em alguns casos, certamente têm um considerável componente fantasioso, razão pela qual são freqüentemente descritos como jogos pedagógicos, o estudante testa suas hipóteses sobre os problemas que surgem no ambiente

simulado manipulando variáveis e verificando como o comportamento do modelo se altera em uma variedade de situações e condições.

De acordo com Lévy (1999), “o ciberespaço encoraja um estilo de relacionamento quase independente dos lugares geográficos (telecomunicação, telepresença) e da coincidência dos tempos (comunicação assíncrona). Não chega a ser uma novidade absoluta, uma vez que o telefone já nos habilitou a uma comunicação interativa. Com o correio (ou a escrita em geral), chegamos a ter uma tradição bastante antiga de comunicação recíproca, assíncrona e a distância. Contudo, apenas as particularidades técnicas do ciberespaço permitem que os membros de um grupo humano (que podem ser tantos quantos se quiser) se coordenem, cooperem, alimentem e consultem uma memória comum, e isto quase em tempo real, apesar da distribuição geográfica e da diferença de horários.” Os suportes de inteligência coletiva do ciberespaço multiplicam e colocam em sinergia as competências. Do design à estratégia, os cenários são alimentados pelas simulações e pelos dados colocados à disposição pelo universo digital. O computador, então, não é apenas uma ferramenta a mais para a produção de textos, sons e imagens. É antes de mais nada um operador de virtualização da informação.

Se tomarmos a palavra *texto* em seu sentido mais amplo (que não exclui nem sons nem imagens), de acordo com o referido autor, “os hiperdocumentos também podem ser chamados de hipertextos. A abordagem mais simples do hipertexto é descrevê-lo, em oposição a um texto linear, como um texto estruturado em rede. O hipertexto é constituído por nós (os elementos de informação, parágrafos, páginas, imagens, seqüências musicais, etc.) e por links entre esses nós, referências, notas, ponteiros, botões indicando a passagem de um nó a outro.”

Lévy (1999) ainda afirma que “o hipertexto digital seria definido como informação multimodal disposta em uma rede de navegação rápida e intuitiva. De acordo com uma segunda abordagem, complementar a tendência contemporânea à hipertextualização dos documentos, pode ser definida como uma tendência à indeterminação, à mistura das funções de leitura e escrita. Pensemos inicialmente a coisa do ponto de vista do leitor. Se definirmos um hipertexto como um espaço de percurso para leituras possíveis, um texto aparece como uma leitura particular de um hipertexto. O navegador participa, portanto, da redação do texto que lê. Tudo se dá como se o autor de um hipertexto constituísse uma matriz de textos potenciais, o papel dos navegantes sendo o de realizar alguns desses textos colocando em jogo, cada qual à sua maneira, a combinatória entre os nós. O hipertexto opera a virtualização do texto. O navegador pode tornar-se uma rede preestabelecida, ao participar da estruturação de um texto. Não apenas irá escolher quais links que terão um sentido para ele e que não terão sido pensados pelo criador do hiperdocumento.”

A recepção de uma mensagem pode colocar em jogo diversas modalidades perceptivas. O impresso coloca em jogo sobretudo a visão, em segundo lugar o tato. Desde que o cinema é falado, ele envolve dois sentidos: visão e audição. As realidades virtuais podem colocar em jogo a visão, a audição, o tato e a sinestesia (sentido interno dos movimentos do corpo).

Ainda segundo o autor, o ciberespaço fez com que surgissem dois dispositivos informacionais que são originais em relação às mídias precedentes: o mundo virtual e a informação em fluxo. O mundo virtual dispõe as informações em um espaço contínuo – e não em uma rede – e o faz em função da posição do explorador ou de seu representante dentro deste mundo (princípio de imersão). Neste sentido, um videogame já é um mundo virtual. A informação em fluxo designa dados em estado contínuo de modificação, dispersos entre memórias e canais interconectados que podem ser percorridos, filtrados e apresentados ao cibernauta de acordo com suas instruções, graças a programas, sistemas de cartografia dinâmica de dados ou outras ferramentas de auxílio à navegação. Note-se que o mundo virtual e a informação em fluxo tendem a reproduzir em grande escala, e graças a suportes tecnicamente avançados, uma relação não-mediatizada com a informação. A noção de dispositivo informacional é, em princípio, independente da mídia, da modalidade perceptiva em jogo ou do tipo de representação transportada pelas mensagens. Por último, o dispositivo comunicacional designa a relação entre os participantes da comunicação. Segundo Lévy, já citado, podemos distinguir três grandes categorias de dispositivos comunicacionais: um-todos, um-um e todos-todos.

O ciberespaço torna disponível um dispositivo comunicacional original, já que ele permite que comunidades constituam de forma progressiva e de maneira cooperativa um contexto comum (dispositivo todos-todos). Em uma conferência eletrônica, ou simulação interativa, por exemplo, os participantes enviam mensagens que podem ser lidas por todos os outros membros da comunidade, e às quais cada um deles pode responder. Os mundos virtuais para diversos participantes, os sistemas para ensino ou trabalho cooperativo, ou até mesmo, em uma escala gigante, todos podem ser considerados sistemas de comunicação todos-todos.

Portanto, seria muito mais correto, do ponto de vista lingüístico, falar de informações ou de mensagens multimodais, pois colocam em jogo diversas modalidades sensoriais (a visão, a audição, o tato, as sensações proprioceptivas). Em resumo, quando ouvimos ou lemos o termo multimídia, em um

contexto no qual ele não parece designar um tipo particular de suporte ou de processamento, é necessário ser cuidadoso e atribuir ao enunciador a possível intenção de designar um horizonte de unimídia multimodal, ou seja, a constituição progressiva de uma estrutura de comunicação integrada, digital e interativa.

Passamos sem sentir da noção simples de simulação numérica à noção de simulação gráfica interativa. O fenômeno simulado é visualizado. Podemos atuar em tempo real sobre as variáveis do modelo e observar imediatamente na tela as transformações resultantes. Podemos simular de forma gráfica e interativa fenômenos muito complexos ou abstratos, para os quais não existe qualquer imagem natural: processos de aprendizados, dinâmicas demográficas, evoluções de espécies biológicas, ecossistemas, guerras, crises econômicas, evolução de uma organização, jogos infantis, situações históricas, esportes, dentre outros fenômenos. Neste caso, a modelagem traduz de forma visual e dinâmica aspectos em geral não-visíveis da realidade e pertence, portanto, a um tipo particular de encenação. Tais simulações podem servir para testar fenômenos ou situações em todas suas variações imagináveis, para pensar no conjunto de consequências e de implicações de uma hipótese, para conhecer melhor objetos ou sistemas complexos ou ainda para explorar universos fictícios de forma lúdica. Cabe aqui destacar que todas as simulações baseiam-se em descrições ou modelos numéricos dos fenômenos simulados e que elas valem tanto quanto as respectivas descrições.

A projeção obtida pela simulação é um processo onde as naturezas cognitivas e criativas convergem de maneira singular. O ato de projetar ou simular é por essência uma criação através do domínio do conhecimento específico de uma área do saber, ou seja, dar uma nova forma a uma matéria específica.

A prática de utilização de métodos de simulação para capacitação não é nova. No século XVIII as guerras começaram a ser percebidas menos como arte e mais como ciência. Os estrategistas começaram a utilizar a simulação (jogos de guerra) como instrumento de aprendizagem, na medida em que proporcionavam situações bem próximas das encontradas nos campos de batalha. Ao longo da segunda guerra mundial, países como Alemanha e Inglaterra utilizavam os jogos de guerra para a definição de estratégias e táticas de combate. Nos EUA as organizações fazem uso deste método desde a década de 60 para treinamento de executivos e também na área acadêmica. No Brasil somente em meados da década de 80 é que as organizações em geral (escolas e empresas) iniciaram a utilização da simulação interativa para capacitação.

No mundo acadêmico, a simulação interativa, com a ajuda da informática, possibilita que situações bem próximas da realidade sejam vivenciadas pelos estudantes e educadores. São simulados ambientes relativamente complexos considerando uma grande quantidade de variáveis que interferem umas nas outras. Tecnicamente as simulações são abstrações matemáticas simplificadas de situações relacionadas com o mundo real. Determinadas características do tema a que se propõe a simulação e suas relações com a realidade são representadas por modelos matemáticos que são processados em aplicativos especializados. Podem também ser definidas como um exercício estruturado e sequencial de tomada de decisões em torno de um modelo mental interativo e multivariável, no qual os participantes assumem o papel que desejam diante do contexto que está sendo estudado.

O método de ensino é incontestável. Permite simular situações de reflexões individuais, coletivas e interativas tão interessantes e com tamanha participação dos estudantes, criando uma atmosfera excitante que favorece o aprendizado, envolvendo um grande número de óticas de observação, tudo isso em um espaço de tempo relativamente pequeno. Os participantes de um projeto de capacitação que utiliza a simulação interativa têm benefícios claros na medida em que alguns aspectos são claramente perceptíveis ao longo do processo, tais como as inter-relações dos próprios participantes da simulação no que se refere ao trabalho em equipe, a tomada de decisões em condições de pressão e incerteza, assegurando aos participantes a visualização das consequências de suas decisões e, fundamentalmente, como foi construído o processo decisório.

Ao longo dos últimos anos, temos trabalhado sistematicamente com aplicativos (softwares) de simulação interativa no ensino superior no curso de administração. De forma a consolidar os benefícios desta prática, já mencionados neste artigo, foi realizada ao longo do mês de março de 2007, uma pesquisa empírica em 5 turmas, totalizando uma população de 250 estudantes. A questão central da investigação foi identificar, na percepção dos estudantes, os maiores benefícios da utilização do aplicativo de simulação interativa na relação ensino-aprendizagem. As respostas poderiam ser múltiplas, ou seja, os entrevistados poderiam perceber e registrar mais de um benefício com a utilização da simulação. A metodologia utilizada na pesquisa foi a quantitativa, com a técnica de entrevistas pessoais, utilizando-se de um instrumento de coleta de dados estruturado, contendo questões fechadas e abertas. No total foram obtidas 120 respostas completas. Considerando-se a teoria da amostragem, esta população de 250 estudantes (elementos amostrais) é considerada como finita. Portanto, com um nível de confiança de 95%

e com a variância tendo sido considerada como máxima, o erro amostral é de 6,2 pontos percentuais para mais ou para menos, nas proporções das respostas identificadas em cada questão.

Os principais resultados foram:

- 66% afirmaram que perceberam como maior benefício a possibilidade de verificação da eficiência de *soluções originais* nos problemas com os quais se defrontaram;
- 75% afirmaram que o maior benefício foi a *flexibilidade* identificada para solução de problemas, na medida em que podiam testar várias alternativas antes da decisão final;
- 57% afirmaram que o maior benefício foi a possibilidade de *novas associações de variáveis aparentemente não correlacionadas* para obtenção dos objetivos traçados pela equipe;
- 80% afirmaram que a simulação interativa permite inequivocamente *soluções originais* para problemas tradicionais;
- 58% afirmaram que o principal benefício da simulação foi a possibilidade de *novas combinações de variáveis para soluções de problemas complexos*;
- 93% dos entrevistados afirmaram que *a utilização da simulação interativa fomenta a criatividade*, na medida em que proporciona a avaliação dos possíveis resultados de várias hipóteses de decisão, permitindo que surjam idéias inovadoras ao longo dos testes;
- 85% afirmaram que conseguiram trabalhar a questão da *intuição no processo decisório*, na medida em que podiam arriscar sem que houvesse um ônus real em caso de falha na decisão;
- 100% afirmaram ser uma *forma divertida e diferente de aprender* e que deveria estar presente desde o início do curso.

A guisa de conclusão

As simulações interativas devem ser contextualizadas: a mensagem que é dada aos participantes deve proporcionar as condições de contorno à experiência, de tal forma que associe o jogo à realidade que desejam vivenciar e explorar. A simulação interativa como ferramenta de auxílio à relação ensino-aprendizagem pode ser utilizada por estudantes de cursos de todos os níveis, desde o fundamental até o superior.

Em um projeto de capacitação, a utilização da simulação interativa pode ocorrer simultaneamente à abordagem teórica. Esta proposta remete à possibilidade dos estudantes construírem seu conhecimento com base em fatos vivenciados por um grupo, resgatando inclusive suas experiências cotidianas.

Considerando-se que uma das características mais comuns encontradas nos grupos é a heterogeneidade entre os participantes (experiência, formação e vocação), surgem múltiplas interpretações dos fenômenos envolvidos na simulação interativa. A ludicidade do método potencializa o aperfeiçoamento das habilidades comunicativas e criativas dos participantes. Nunca é demais lembrar do filósofo Confúcio que dizia “o que ouço eu esqueço, o que vejo, me recordo, o que faço, eu aprendo”.

Um cuidado importante na aplicação do método é evitar a simulação pela simulação (como um jogo pelo próprio jogo), sem uma criteriosa definição de objetivos e estratégias pedagógicas. Da mesma forma é muito importante ter a consciência das limitações do método. Qualquer que seja o modelo matemático utilizado (algoritmo) não há uma perfeita representação da realidade. Sendo assim, não há como garantir que aquele que obtém um ótimo desempenho na simulação interativa apresentará excelentes desempenhos no mundo real, no que se refere às várias dimensões, perspectivas e definições de criatividade, já mencionadas anteriormente.

Na essência do acreditar na força do método, está a crença de que num contexto pedagógico lúdico-vivencial o aprendizado pode ser mais apreciado e portanto mais sólido. É, sem dúvida, um método diferenciado, motivador e ainda muito promissor, como nos demonstram estudos sobre as potencialidades educativas do uso curricular de jogos eletrônicos com características de simulação e estratégia (Marques & Silva, 2006). A aproximação da pedagogia empreendedora com a simulação interativa poderá proporcionar benefícios tais como: aumento de conhecimentos, fixação de atitudes, estímulo a criatividade pela oportunidade de se lidar com um problema igualmente inédito a todos, comportamento adaptativo frente às diversas mudanças que se apresentam durante a simulação e que dinamizam a interatividade, coleta sistemática de informações, ora abundantes, ora restritas, desenvolvimento de novas habilidades por meio de repetidas análises e tomada de decisões, acompanhadas pela avaliação dos resultados no fim de cada ciclo, exercício de comunicação interpessoal no trabalho uma vez que o trabalho em grupo faz com que as pessoas tenham de interagir com objetividade para somarem esforços dentro do prazo estabelecido, intercâmbio de experiências entre os participantes, vivência de novos papéis em relação à experiência da vida real e a oportunidade de se experimentar a observação da interatividade dos participantes diante de um mesmo fenômeno, com interpretações distintas, opostas e complementares e finalmente um pouco de diversão instrutiva.

Por fim, a criatividade é um processo em que se utiliza um conjunto de habilidades mentais que não são patrimônios exclusivos dos inspirados. Nas organizações, a criatividade pode ser um risco ou uma

expectativa, em que as pessoas procurarão jogar com novas idéias. Se, por um lado, essa cultura não for difundida do ser criativo, será considerado um risco, um fator que poderá desencadear problemas políticos e territoriais. Bono (2000), menciona que os processos criativos no ser humano constituem um grande diferencial, e isto só pode ocorrer num clima de permanente e autêntica liberdade, numa atmosfera global e estimulante. É importante ser criativo no mundo contemporâneo, pois há carência de trabalhadores de mente independentes, que queiram correr o risco de falar e se sintam livres para responder com imaginação a uma mudança. De acordo com Goleman et al. (1992), a criatividade exige que a cultura organizacional encoraje a expressão mais livre e segura daquilo que, às vezes, pode ser irritante ou inovador. Também se exige que as pessoas se organizem em equipe para colaborar. Nota-se que os países mais avançados, e com visão de futuro, têm dispensado atenção e tirado proveito sistemático deste tema, o que não acontece lamentavelmente no Brasil. A educação brasileira pouco tem acompanhado o avanço a ela imposto, continuando ainda válidas as ilações expressas por Alencar (1995) no vislumbre do novo milênio: “a nossa escola qualifica o indivíduo apenas parcialmente para a vida moderna, uma vez que o ensino continua praticamente nos moldes da primeira metade do século, com ênfase na reprodução e memorização do conhecimento”.

Espera-se que esta reflexão sobre a criatividade e simulação interativa, auxilie e seja vista com seriedade pela família, pela escola e pelas demais organizações, e que as mesmas propiciem ambientes adequados para se colocar em práticas estratégias para o desenvolvimento deste potencial, por meio de ações pedagógicas, do trabalho docente e de métodos de ensino inovadores. Quanto às organizações educacionais, espera-se que elas despertem e preparem os seus aprendizes para acompanhar as exigências de um mundo criativo e responsável pelo que se faz, como se faz e principalmente pelo que permite pensar diferente e possibilitar o ambiente de incentivo e desenvolvimento da criatividade humana.

Bibliografia

- Alencar, E. (1995). Desenvolvendo a criatividade nas organizações o desafio da inovação. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 35, n. 6, p. 6-11, nov./dez.
- Alencar, E. (1995). *Criatividade*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
- Amabile, T. (1999). Como (não) matar a criatividade. *HSM Management*, p. 110-115, jan./fev.
- Anderson, J. R. (2000). *Cognitive Psychology and Its Implications*. Nova York: Worth Publishers.
- Bono, E. (2000). Criatividade como recurso. *HSM Management*. Edição Especial.
- Bono, E. (2000). *Novas estratégias de pensamento*. São Paulo: Nobel.
- Burbles, N., Callister, T. (2000) *Watch IT: the risks and promises of information technologies for education*. Boulder: Westview press.
- Campos, S., Weber, M. (1987). *Criatividade*. Rio de Janeiro: Sprint.
- Demo, P. (2001). *Conhecimento e Aprendizagem na Nova Mídia*. Brasília Editora Plano.
- Demo, P. (2001). *Educação & Conhecimento - Relação necessária, insuficiente e controversa*. Petrópolis Vozes.
- Demo, P. (2001). *Saber Pensar*. São Paulo: Cortez.
- Getzels J., Jackson, P. (1962). *Creativity and intelligence exploration with gifted students*. Nova York: John Wiley.
- Goleman, D., Kaufman, P., Ray, M. (1992). *O espírito criativo*. São Paulo: Cultrix.
- Guilford, J. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5, 444-454.
- Isaksen, S. G. (1990). Educacional implications of creativity research: an updated rationale for creative learning. In Michael West. e James L. Far (Org.). *Innovation and creativity at work*. New York: John Wiley and Sons.
- Katz, R. (1999). Introduction. In R. Katz (org.). *Dancing with the devil: information technology and the new competition in higher education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, p. 1-12.
- Kneller, G. (1978). *Arte e ciência da criatividade*. São Paulo: IBRASA.
- Lévy, P. (1993). *As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34
- Lima, M. (2003). Potencial de Suporte Cognitivo das Tecnologias Interativas de Comunicação: Desenvolvimento de uma Interface Hipertextual Dinâmica para Análise Organizacional Baseada em Estudos de Caso.
- Marques, N. & Silva, B. (2006). As potencialidades educativas dos jogos de vídeo e de computador - uma experiência educativa com o sim city 4. António Flávio Moreira *et al.* (orgs.) *Actas do VII colóquio sobre Questões Curriculares* (III Colóquio Luso-Brasileiro), Universidade do Minho / Universidade Estadual do Rio de Janeiro, pp. 2836-2847
- Martínez, A. (1997). *Criatividade, personalidade e educação*. Campinas: Papirus.

- Predebon, J. (1998). *Criatividade: abrindo o lado inovador da mente um caminho para o exercício prático dessa potencialidade, esquecida ou reprimida quando deixamos de ser criança*. São Paulo: Atlas.
- Pretto, N. (2000). Desafios da Educação na Sociedade do Conhecimento. www.ufba.br/~pretto. [Acessado em 27/08/2000].
- Rogers, C. (1982) *Libertad y creatividad em la educación*. Barcelona: Paidós.
- Silva, B. (2001). A tecnologia é uma estratégia. In Paulo Dias & Varela de Freitas (org.). *Actas da II Conferência Internacional Desafios 2001*. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho do Projecto Nónio, pp. 839-859.
- Silva, B. (2002). A Tecnologia é uma Estratégia para a Renovação da Escola. *Movimento*. Revista da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense, nº 5, Tecnologia Comunicação e Educação. Rio de Janeiro, Brasil, pp. 28-44.
- Soares, S. (2000) Inovações no Ensino Superior: Reflexões sobre a Educação a Distância. In: CASTANHO, S. e CASTANHO, M. (Org.). *O que Há de Novo no Ensino Superior: do Projeto Pedagógico à Prática Transformadora*. Campinas: Papirus, p. 222-239.
- Stein, M., Torgrud, L., & Walker, J. (2000). Social phobia symptoms, subtypes and severity. *Archives of General Psychiatry*, 57(9), 1046-1052.
- Stein, M. (1974). *Stimulating creativity*. New York: Academic Press.
- Suchman, R. (1981). *Idea book for geological inquiry*. Trillium Press.
- Torrance, E. (1965). *Rewarding creative behavior: Experiments in classroom creativity*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs.
- Valenti, G., Silva, R. (1995) Trabalho criativo e ética: o início da nova história. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v.35, p. 22-29, jan./fev.